

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-508697

(P2003-508697A)

(43) 公表日 平成15年3月4日(2003.3.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

F 1 6 D 3/224

F 1 6 D 3/224

A

3/223

3/223

D

3/227

3/227

E

G

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 30 頁)

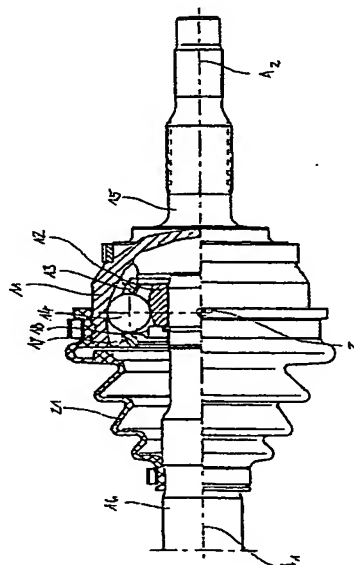
(21) 出願番号 特願2001-520021(P2001-520021)
 (86) (22) 出願日 平成12年8月23日(2000.8.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年1月30日(2002.1.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP 00/08229
 (87) 国際公開番号 WO 01/016500
 (87) 国際公開日 平成13年3月8日(2001.3.8)
 (31) 優先権主張番号 199 41 142.5
 (32) 優先日 平成11年8月30日(1999.8.30)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, C N, IN, JP, KR, MX, PL, US

(71) 出願人 ジー・ケー・エヌ・オートモーティヴ・ゲ
 ゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテ
 ル・ハフツング
 ドイツ連邦共和国 ローマール、ハウプシ
 ュトラーセ 150
 (72) 発明者 ゲメルマイヤー、アンナ
 ドイツ連邦共和国、デー-53757 ザンク
 ト・アウグスチン、ツェーデルンヴェーク
 187
 (72) 発明者 ヒルデブランド、ヴォルフガング
 ドイツ連邦共和国、デー-53721 ジーク
 ブルク、アグゲルシュトラーセ 50
 (74) 代理人 弁理士 小栗 昌平 (外4名)

(54) 【発明の名称】 定速度自在ボール継ぎ手

(57) 【要約】

本発明は、以下を、すなわち、第1軸線(A1)を有する外方継ぎ手部分(11)を含んでいる、定速度ボールおよび溝継ぎ手に関する。前記外方継ぎ手部分は、第1ボール軌道(17)がその中に実質上長手方向に延びるように設計される内部キャビティを形成し；第2軸線(A2)を備えた内方継ぎ手部分(12)が設計される。前記内方継ぎ手部分は外方継ぎ手部分の内部キャビティ内に置かれるボールハブを形成し、外方継ぎ手部分上に、実質上長手方向に延びる第2のボール軌道(18)が設計され、互いに対にされる第1および第2ボール軌道内に案内されるトルク伝達ボール(14)および外方継ぎ手部分と内方継ぎ手部分との間に置かれる環状ボールケージ(13)を形成している。前記ケージは、その中に個々のボールが共通平面上に維持されかつ第1および第2の軸線間で二等分平面上に案内される、その周部に分布されたボール窓を有している。継ぎ手部分、外方継ぎ手部分および内方継ぎ手部分の一方の少なくともボール軌道は、その第2の展開が軌道の基部から連続してかつ一本調子に増加しておりかつその曲率半径が一



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1軸線を有しかつ実質上長手方向に延びているボール軌道が設けられる内方開口を含んでいる外方継ぎ手部分、

第2軸線を有しかつ前記外方継ぎ手部分の前記内方開口に位置決めされたボールハブを形成しそして実質上長手方向に延びている第2ボール軌道を備えている内方継ぎ手部分、

対で互いに連係する前記第1および第12軌道に案内されるトルク伝達ボール、および

前記外方継ぎ手部分と前記内方継ぎ手部分との間に配置されかつ個々のボールが共通平面内に保持されかつ前記第1軸線と前記第2軸線との間で角度二等分面上に案内される周部に分布されたボール窓を含んでいる環状のボールケージを含んでいる定速度自在ボール継ぎ手において、

前記継ぎ手部分一外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分一の一方の少なくともボール軌道がその長さに沿って均一である軌道断面を含み、その第2の展開が連続してかつ一本調子で軌道基部から上昇し、その曲率半径が一定でなくそして前記継ぎ手がトルクなしのとき、前記軌道基部から測定された5°より大きいかまたは等しい範囲内でそれぞれのボールと前記軌道基部との間の接触を許容することを特徴とする定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項2】 前記ボール軌道が前記軌道基部においてそれぞれのボールと前記ボール軌道との間の接触を許容する軌道断面を有することを特徴とする請求項1に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項3】 前記ボール軌道が、それぞれの継ぎ手部分に対して半径方向に位置決めされるより大きい軸線を備えた楕円断面を含み、その楕円断面が前記楕円の頂点においてそれぞれのボールと前記ボール軌道との間の接触を許容し、前記頂点が前記軌道基部に位置決めされることを特徴とする請求項2に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項4】 楕円軸線の比が1.004ないし1.02であることを特徴とする請求項3に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項5】 前記軌道断面の前記頂点における整合係数が無負荷状態にお

いて1. 02より大きいかまたは等しいことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項6】 それぞれの他の継ぎ手部分－外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分－のボール軌道が、上述した断面に対応する軌道断面を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項7】 それぞれの他の継ぎ手部分－外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分－のボール軌道が、円弧形状の断面を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項8】 それぞれの他の継ぎ手部分－外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分－のボール軌道が、交差している発生半径（ゴシック形状）を有するずれた中心を備えた2つの円弧から構成される断面を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項9】 それぞれの他の継ぎ手部分－外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分－のボール軌道が、前記継ぎ手部分のそれぞれの軸線に対して半径方向に位置決めされるより大きい軸線を備えた狭い楕円断面を含み、その楕円断面においてボールがそれぞれ前記軌道基部および頂点から或る距離において2点接触を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項10】 前記継ぎ手がRF固定継ぎ手（ツェツパ継ぎ手）であることを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【請求項11】 前記継ぎ手がUF固定継ぎ手（アンダーカットなし）であることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の定速度自在継ぎ手。

【請求項12】 前記継ぎ手が型式DO（二重擦れ）またはVL継ぎ手（クロスオーバー軌道）からなる押し込み継ぎ手であることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の定速度自在ボール継ぎ手。

【発明の詳細な説明】**【0001】****(技術分野)**

本発明は、第1軸線を有しかつ実質上長手方向に延びているボール軌道が設けられる内方開口を含んでいる外方継ぎ手部分、第2軸線を有しかつ前記外方継ぎ手部分の前記内方開口に位置決めされたボールハブを形成しそして実質上長手方向に延びている第2ボール軌道を備えている内方継ぎ手部分、対で互いに連絡する前記第1および第2軌道に案内されるトルク伝達ボール、および前記外方継ぎ手部分と前記内方継ぎ手部分との間に配置されかつ個々のボールが共通平面内に保持されかつ前記第1軸線と前記第2軸線との間で角度二等分平面上に案内される周部に分布されたボール窓を含んでいる環状のボールケージを含んでいる定速度自在ボール継ぎ手に関する。

【0002】**(発明の背景)**

ボール軌道内のトルク関連圧力状態かつしたがって上述した型式の継ぎ手の寿命がボール軌道の断面形状によって影響を及ぼされ得ることは知られている。原則として、継ぎ手の断面において、ボールとの接触の負荷伝達点のボール軌道の局部曲率半径はボール半径より大きい。この後、2つの半径の比は整合係数と呼ばれる。定義によれば、それは常に1より大きくかつその数値は減少する接触により、すなわち、辞書的意味において形状の同一性のかつ2つの曲率の類似性の減少により増加する。

【0003】

以下に掲記される刊行物は記載された種類の継ぎ手の外方および内方ボール軌道の断面の種々の形状を説明している。

【0004】

ドイツ連邦共和国実用新案第1, 831, 827号、
ドイツ連邦共和国特許明細書第1, 126, 199号、
ドイツ連邦共和国特許明細書第1, 169, 727号、
ドイツ連邦共和国公開特許明細書第1, 675, 240号、

ドイツ連邦共和国特許明細書第2, 433, 349号。

【0005】

代表的な軌道断面は、無負荷状態において継ぎ手のボールが1点で軌道基部と接触している円弧形状の断面；楕円の長い軸線が軌道断面の中心軸線を形成しかつ無負荷状態において継ぎ手のボールが軌道基部から或る距離において2つの点での接触を確立する楕円の1部分の形の断面；および先の尖ったアーチの2つの側部の曲率中心が軌道断面の中心軸線に対してずれておりかつボールが、継ぎ手が無負荷状態にあるとき、軌道基部から或る距離において2つの点で接触を確立するゴシックまたは先の尖ったアーチ形状の断面である。さらに、継ぎ手が無負荷状態にあるとき、ボール軌道内のボールの3つの点接触を発生する平らにされた軌道基部を備えた軌道断面が知られている。

【0006】

円弧形状の軌道断面およびボールとの1点接触を有する継ぎ手は、圧力負荷が軌道側面の全体高さに沿って、すなわち軌道基部から軌道縁部まで完全に適用され得ることにより好都合である。結果として一軌道類似性が適宜に寸法付けられるならば一最低の圧力値、すなわち、考え得る最高の寿命値を達成することができる。しかしながら、これは、ボールができるだけ遊びがない方法（外方部分およびハブに対して小さい半径方向の遊び）においてボール軌道に取り付けられる場合のみである。これが達成され得ないか、または作動の間中、運転磨耗（主としてケージ窓において）が遊びの増加を導くならば、寿命値のかなりの減少を導き得る、縁部ベアリングの発生の危険が存在する。円弧形状断面を有する軌道のさらに他の欠点は、半径方向のボール／軌道遊びが継ぎ手の回転遊びを受け入れる重要な作用である。

【0007】

楕円軌道断面およびボールとの2点接触を備えた継ぎ手は、前記軌道／ボール構成の寿命値が、軌道の非常に小さい部分のみが圧力に従わされるため不十分のように見なされるけれども、前述した継ぎ手より回転遊びに関してより多くの耐久力があり、その結果、それゆえ、前述した継ぎ手の場合におけるよりも高い圧力が発生されねばならない。

【0008】

計算において、1点接触を有する円弧形状の軌道断面を備えた継ぎ手は、2点接触を有する楕円または先の尖ったアーチ形状の軌道断面を備えた継ぎ手より良好な寿命値を有し、1つの理由は、最初に述べた継ぎ手において、軌道／ボール接触点におけるヘルツ圧力楕円が第2に述べられた継ぎ手におけるよりも大きいということである。最初に述べた軌道／ボール構成のヘルツ応力はしたがって第2に述べた軌道／ボール構成のヘルツ応力より低い。しかしながら、円弧形状の軌道断面を備えた継ぎ手の1つの欠点は、高いトルク値が伝達されるとき、ヘルツ圧力楕円が軌道縁部に達し、その結果過剰な負荷（応力ピーク）が軌道縁部に塑性変形および／または明白な損傷を導き得ることに存する。とくに、これは、軌道深さが内方継ぎ手部分におけるよりも通常非常に小さい外方継ぎ手部分において発生し、その結果として圧力楕円は内方継ぎ手部分におけるよりも外方継ぎ手部分において容易に軌道縁部に達する。

【0009】

上記パラグラフにおいて単一の軌道断面、軌道、軌道基部、軌道縁部およびボールを使用することは、言葉の観点からより簡単でありかつ各継ぎ手に複数の同一物が設けられないという事実に矛盾しない。

【0010】

(発明の開示)

本発明の目的は、高いトルク値に従わされるときでも、軌道縁部が負荷ピークから非常に自由に保持される軌道形状を有するボール継ぎ手を提供することにある。これに関する全般的な解決は、継ぎ手部分ー外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分ーの一方の少なくともボール軌道がその長さに沿って均一である軌道断面を含み、その第2の展開が連続してかつ一本調子で軌道基部から上昇し、その曲率半径が一定でなくそして継ぎ手がトルクなしのとき、前記軌道基部から測定された5°より大きいかまたは等しい範囲内でそれぞれのボールと前記軌道基部との間の接触を許容することに存する。特別な解決は、前記ボール軌道が前記軌道基部においてそれぞれのボールと前記ボール軌道との間の接触を許容する軌道断面を有することに、かつとくに、前記ボール軌道が、それぞれの継ぎ手部分の軸

線に対して半径方向に位置決めされるより大きい軸線を備えた楕円断面を含み、その楕円断面が前記楕円の頂点においてそれぞれのボールと前記ボール軌道との間の接触を許容し、前記頂点が前記軌道基部に位置決めされることに存する。

【0011】

近似のまたは同様に理想的な軌道基部接触を備えた本発明によって提案される軌道断面は、遊びに対して減少された感度を有する軌道基部上でも同様に高い圧力負荷の利点を、主として、結合することができる。さらに、特別な軌道形状（すなわち、とくに楕円の寸法）を選択することにより、軌道縁部ベアリングは、ボールが軌道内で多量の遊びに依存するとしても、回避され得る。本発明による軌道断面は、現在使用されている面倒な機械加工工程（円板による研削、ピンによる研削、円板によるフライス削り、ピンによるフライス削り）と矛盾しない。現在、ボール軌道を製造するのに使用されている各機械は、提案された断面軌道形状に適合させるべきである。仕上がった軌道を測定するために、接触角を目視可能にしかつ試験ボール（直径は公称のボール直径に対応する）と軌道を接触させることにより基部の遊びを測定するのが大量生産における一般的な慣例である。この測定方法は、また、本発明の軌道／ボール構成に適用されることができ、単なる差異は、この目的に使用されるべき試験ボールが継ぎ手において続いて使用されるボールより僅かに大きい直径を有するということである。

【0012】

遊びのない構体が優先されるべきである。これは、対応して厳密な製造許容誤差を観察することによってまたは構成要素を分類することによって達成され得る。

【0013】

楕円断面を有するボール軌道の整合係数は標準値を有すべきで、かつとくに、それは軌道基部の領域において1.02以下にすべきである。楕円軌道の楕円比率は1.004ないし1.02の間の範囲にすべきである。継ぎ手部分－外方継ぎ手部分または内方継ぎ手部分－の一方のみのボール軌道が本発明にしたがって設計されるならば、外方継ぎ手部分が優先されるべきである。

【0014】

本発明の効果は、低いトルク値により、ボールと本発明のボール軌道との間の接触角が通常の方法において最初に増加し、すなわち、接触点が軌道基部から軌道側面まで進み、それぞれの他のボール軌道の対向力が軌道側面との接触によって形成されることである。ボールは外方ボール軌道および内方ボール軌道の対角線的に対向の側面間に心出しされる。しかしながら、本発明のボール軌道の整合係数が軌道基部から軌道縁部に上昇するという事実により、トルクのさらに他の増加が接触角の変化を無視可能にのみ生じ；それは本質的に、増加するヘルツ圧力楕円により圧力分布楕円の深さのみである。他方で、軌道縁部に向かうヘルツ圧力楕円のさらに他の運動は一般に阻止されかつ結果としてそしてとくに、本発明のボール軌道の側面でのボールのさらに他の上昇はまた一般に阻止される。本発明のボール軌道での有効な接触角は、したがって、同一の大きさの接触角の形において他のボール軌道上にある程度強制される。

【0015】

以下で、本発明を、種々の実施例を示している図面を参照してより詳細に説明する。

【0016】

(発明を実施するための最良の形態)

図1は、半分断面において、外方継ぎ手部分11、内方継ぎ手部分12、ボールケージ13およびトルク伝達ボール14を示しているRF継ぎ手を示す。外方継ぎ手部分11は軸ジャーナル15に一体に接続されている。内方継ぎ手部分12には差し込み軸16が挿入されている。包旋状のブーツ21が継ぎ手を密封しかつ外方継ぎ手部分11および差し込み軸16に固定されている。外方ボール軌道17が外方継ぎ手部分11に設けられそして内方ボール軌道18が内方継ぎ手部分12に設けられかつ外方ボール軌道17と連係することが見られ得る。両方のボール軌道17、18はそれらが円弧形状に形作られるように屈曲され、曲率の中心は継ぎ手部分の軸線A1、A2の方向に互いに関連してずれている。屈曲されたボール軌道17、18のずれた曲率の結果として、ボール14かつしたがってボールケージ13は、長手方向軸線A1、A2が継ぎ手中心Zのまわりに連接されるとき、角度二等分平面上に案内される。

【0017】

図2は、外方継ぎ手部分11、内方継ぎ手部分またはボールハブ12、ボールケージ13およびトルク伝達ボール14を示しているUF継ぎ手を示す。外方継ぎ手部分は軸ジャーナル15に一体に接続されている。内方継ぎ手部分12は差し込み軸（図示せず）を挿入するための内方開口を有している。外方継ぎ手部分11にはボール軌道17がそして内方継ぎ手部分12には前記外方ボール軌道17と連係する内方ボール軌道18が示されている。それらの軸方向の延長部の部分的な領域において、両方のボール軌道17、18は円弧形状の方法において屈曲されている。屈曲された部分には中心平面Mに対して対向側でほぼ軸線平行な、直線軌道部分が追随している。屈曲された部分の曲率の中心は継ぎ手部分の軸線A1、A2の方向に相対的にずれている。ずれた曲率の結果として、ボール14は、軸線A1、A2が相対的に接続されるとき、角度二等分平面上で軌道17、18によって継ぎ手中心Zのまわりに制御される。

【0018】

図3は、外方継ぎ手部分11、内方継ぎ手またはボールハブ12、ボールケージ13およびトルク伝達ボール14を示しているDO継ぎ手を示す。外方継ぎ手部分11はフランジに接続され得る。差し込み軸16が内方継ぎ手部分12に挿入される。包旋状ブーツ21が継ぎ手を密封しそして外方継ぎ手部分11にかつ差し込み軸16に接続される。外方継ぎ手部分に、軸線平行な方法においてかつ直線において延びるボール軌道17が設けられることをみることができる。内方継ぎ手部分には、同様に、直線においてかつ軸線平行に延びるボール軌道18が示されている。ケージ13は、外方継ぎ手部分の筒状内方開口内に案内される外方球状面19、ならびに内方継ぎ手部分12の対応する球状外面上に案内される内方球状面20を含んでいる。上述した2つの球状面19、20は継ぎ手部分A1、A2の方向にずれている。球状面のずれの結果として、ケージ13かつしたがってボール14は、軸線A1、A2が継ぎ手中心Zのまわりに接続されるとき、軸線A1、A2間の角度二等分平面に対して案内される。

【0019】

図4は、外方継ぎ手部分11、内方継ぎ手部分およびボールハブ12、ボール

ケージ13およびトルク伝達ボール14を含んでいるV_L継ぎ手を示す。外方継ぎ手部分はフランジに接続され得る。中空差し込み軸16が内方継ぎ手部分12に挿入されている。包旋状ブーツ21が継ぎ手を密封しそして外方継ぎ手部分11にかつ差し込み軸16に接続されている。外方継ぎ手部分11には、外方継ぎ手部分11の長手方向軸線A1に対して承認できない交差角度において延びる外方ボール軌道17を見ることができる。内方継ぎ手部分12には、同様に、内方継ぎ手部分の長手方向軸線A2に対して交差角度において延びるボール軌道18を見ることができる。2つの交差角度は同一の大きさからなるが、長手方向軸線に対して半体方向に向けられている。ケージ13は、外方継ぎ手部分11の筒状内方開口内に案内される外方球状面19、ならびに内方継ぎ手部分の外面から或る距離に設けられる内方球状面20を含んでいる。ボール軌道の対向の交差角度のため、ボールかつしたがってケージは、軸線A1, A2が継ぎ手中心Zのまわりに接続されるとき、軸線A1, A2間の角度二等分平面に対して案内される。トルクの伝達の間中ボール軌道上の負荷に関して重要であるボール軌道断面は上述した図において見ることができない。上述した継ぎ手の型のすべてに適用され得るそれらの形状の例は以下の図において示される。

【0020】

図5は、本発明の意味において軌道基部接触を有する種々の楕円軌道形状の類似曲線プロップ（提案）1・・・9を示している。下方軌道領域において、1ないし1.01の間にある整合係数を含む類似曲線が得られ。これに反して軌道縁部の領域において、類似曲線は約1.035までの整合係数を含んでいる。加えて、3つの基準ジオメトリ、すなわち、

1) 1点接触に関して1.008の整合係数を備えた円弧形状の軌道断面（R-F-C継ぎ手に対応する）、

2) 45°の接触角および軌道側部での2点接触に関して1.04の整合係数を備えた楕円軌道、

3) 39°の接触角および軌道側部での2点接触に関して1.04の整合係数を備えた楕円軌道、
に関する類似曲線が示されている。

【0021】

図6は、垂直の遊びに対する接触角の影響性を示している。すでに知られているように、円弧形状の軌道断面における遊びは楕円軌道におけるよりも接触角のかなり大きな増加を導き、それは縁部の損傷の危険を導き得る。低い遊びの範囲（軌道基部における低い整合係数のため）において、本発明による軌道は円弧形状の軌道断面の特性と同じである特性を有するが、遊びの値の増加にしたがって、軌道は楕円軌道と好都合にはより同様になる。

【0022】

図7は、とくに、上述した軌道の楕円の整合係数および寸法を示している。

【0023】

図8aは、外方軌道17およびその中心軸線A2を有する外方継ぎ手部分11の1部分を示している。ボール14が外方軌道17内に收容されている。軌道17の断面は半径 r_a によって特徴付けられ、これに反してボールの半径は参照記号 r_k が付与されている。ボール14は軌道基部Gでのみ接触している。

【0024】

図8bは、外方軌道17およびその軸線A2を有する外方継ぎ手部分11の1部分を示しており、ボール14が外方軌道17内に收容されている。軌道17の断面は短い軸線E_kおよび長い軸線E_lを有する楕円によって説明されている。ボール14は、軌道基部Gに関連して、楕円の長い軸線に対して $>45^\circ$ の中心角度において各々位置決めされる接触点K₁、K₂において軌道17と接触している。

【0025】

図8cは、本発明の外方軌道17およびその軸線A2を有する外方継ぎ手部分11の1部分の断面図であり、ボール14が軌道17内に收容されている。軌道17の断面は短い軸線E_kおよび長い軸線E_lを有する楕円によって説明されている。軌道基部Gは、連続してかつ一本調子に上昇する軌道形状の本発明の説明が参照する座標系xおよびyの原点である。参照記号K₃およびK₄は軌道17とのボール14の接触の領域の端部点を説明しており、接触領域は長い軸線から両側に向かってそれぞれ 5° の中心角度で延びている。

【0026】

図9 aは、内方軌道18およびその長手方向軸線A1を有している内方継ぎ手部分12の1部分を示している。ボール14は内方軌道18内に收容されている。軌道の断面は半径 r_i によって特徴付けられ、これに反してボールの半径は参照記号 r_k が付与されている。ボール14は軌道基部Gでのみ接触している。

【0027】

図9 bは、内方軌道18およびその軸線A1を有する内方継ぎ手部分12の1部分を示しており、ボール14が内方軌道18内に收容されている。軌道の断面は短い軸線E_kおよび長い軸線E_lを有する楕円によって説明されている。ボール14は、軌道基部Gに関連して、楕円の長い軸線に対して $>45^\circ$ の中心角度において各々位置決めされる接触点K5およびK6において軌道18と接触している。

【0028】

図9 cは、本発明の内方軌道18およびその長手方向軸線A1を有する内方継ぎ手部分の1部分の断面図であり、ボール14は前記内方軌道18内に收容されている。軌道の断面は短い軸線E_kおよび長い軸線E_lを有する楕円によって説明されている。軌道基部Gは、連続してかつ一本調子で上昇する軌道形状の本発明の説明が参照する座標系xおよびyの原点である。参照記号K7およびK8は軌道18とのボール14の接触の領域の端部点を説明しており、その接触領域は長い軸線から両側に向かってそれぞれ 5° の中心角度で延びている。

【0029】

図10 aに関する限り、同一の図8 cが参照される。

【0030】

図10 bに関する限り、同一の図9 cが参照される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用され得るツェツパ(Rzeppa)固定継ぎ手(RF継ぎ手)を示す半分の長手方向断面図である。

【図 2】

本発明が適用され得るアンダーカットのない継ぎ手（UF 継ぎ手）を示す長手方向断面図である。

【図 3】

本発明が適用され得る二重ずれの押し込み継ぎ手（DO 継ぎ手）を示す半分の長手方向断面図である。

【図 4】

本発明が適用され得る交差軌道を備えた押し込み継ぎ手（VL 継ぎ手）を示す半分の長手方向断面図である。

【図 5】

従来技術による 3 つの軌道断面（半分断面）に比して本発明の軌道断面（半分断面）に関して、「接触角の関数としての整合係数」の概略図である。

【図 6】

従来技術による 3 つの軌道断面（半分断面）に比して本発明の軌道断面（半分断面）に関して「接触角の関数として垂直の激しい動き（ラッシュ）を示す概略図である。

【図 7】

従来技術による 2 つの軌道断面に比して 6 個の本発明の軌道断面形状に関する特性値を含んでいる表を示す図である。

【図 8 a】

丸い軌道断面を備えた従来技術による、その中に收容されたボールを有する外方継ぎ手部分の第 1 ボール軌道を示す断面図である。

【図 8 b】

楕円軌道断面を備えた従来技術による、その中に收容されたボールを有する外方継ぎ手部分の第 1 ボール軌道を示す断面図である。

【図 8 c】

楕円軌道断面を備えた本発明による、その中に收容されたボールを有する外方継ぎ手部分の第 1 ボール軌道を示す断面図である。

【図 9 a】

丸い軌道断面を備えた従来技術による、その中に收容されたボールを有する内方継ぎ手部分の第 2 ボール軌道を示す断面図である。

【図 9 b】

楕円軌道断面を有する従来技術による、その中に收容されたボールを有する内方継ぎ手部分の第 2 ボール軌道を示す断面図である。

【図 9 c】

楕円軌道断面を備えた従来技術による、その中に收容されたボールを有する内方継ぎ手部分の第 2 ボール軌道を示す断面図である。

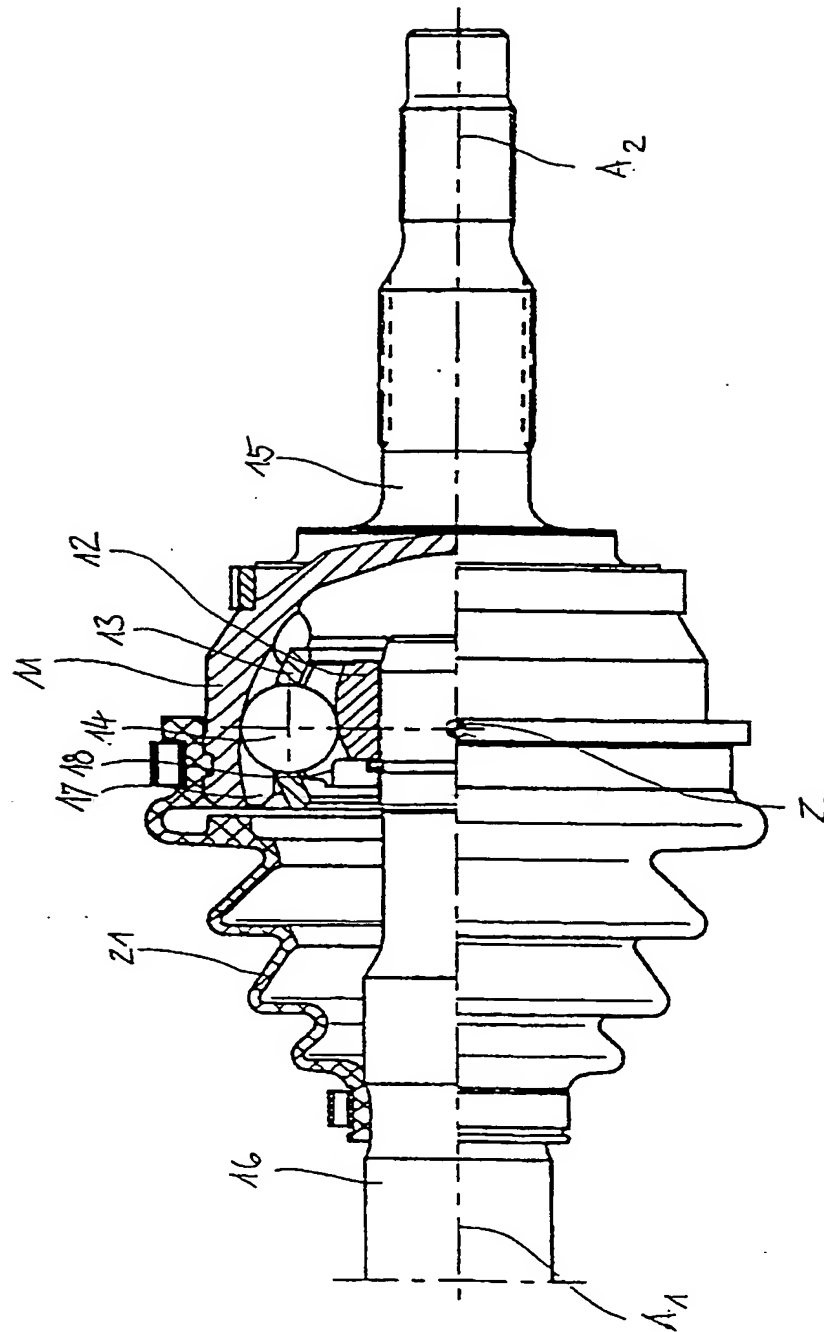
【図 10 a】

図 8 c を拡大して示す図である。

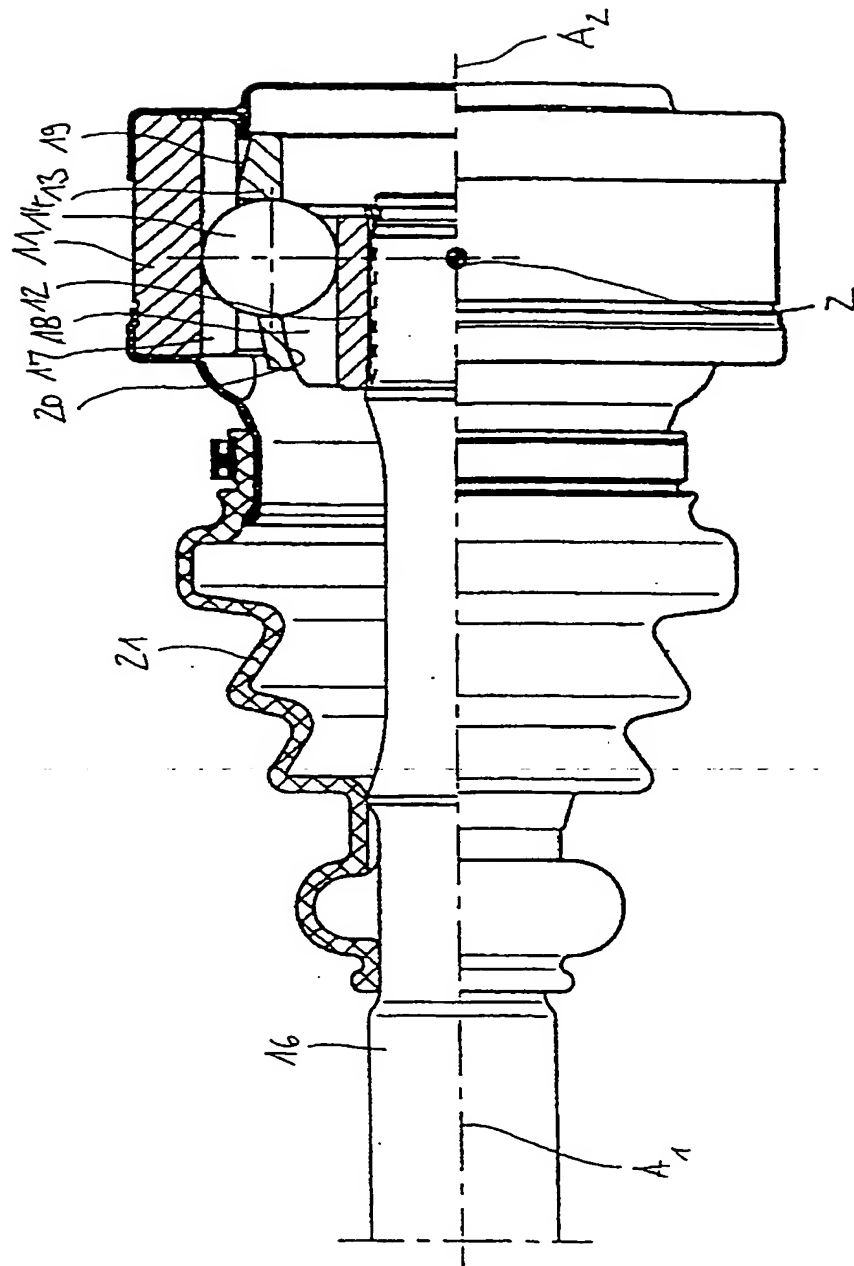
【図 10 b】

図 9 c を拡大して示す図である。

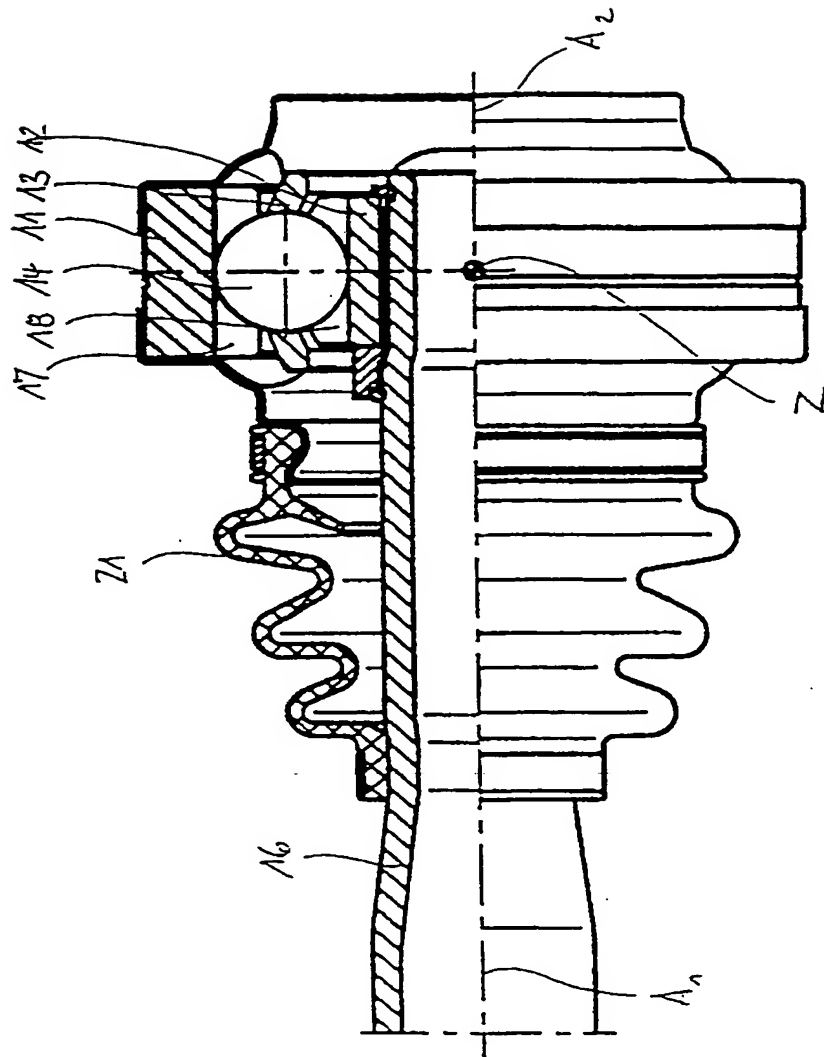
【図1】



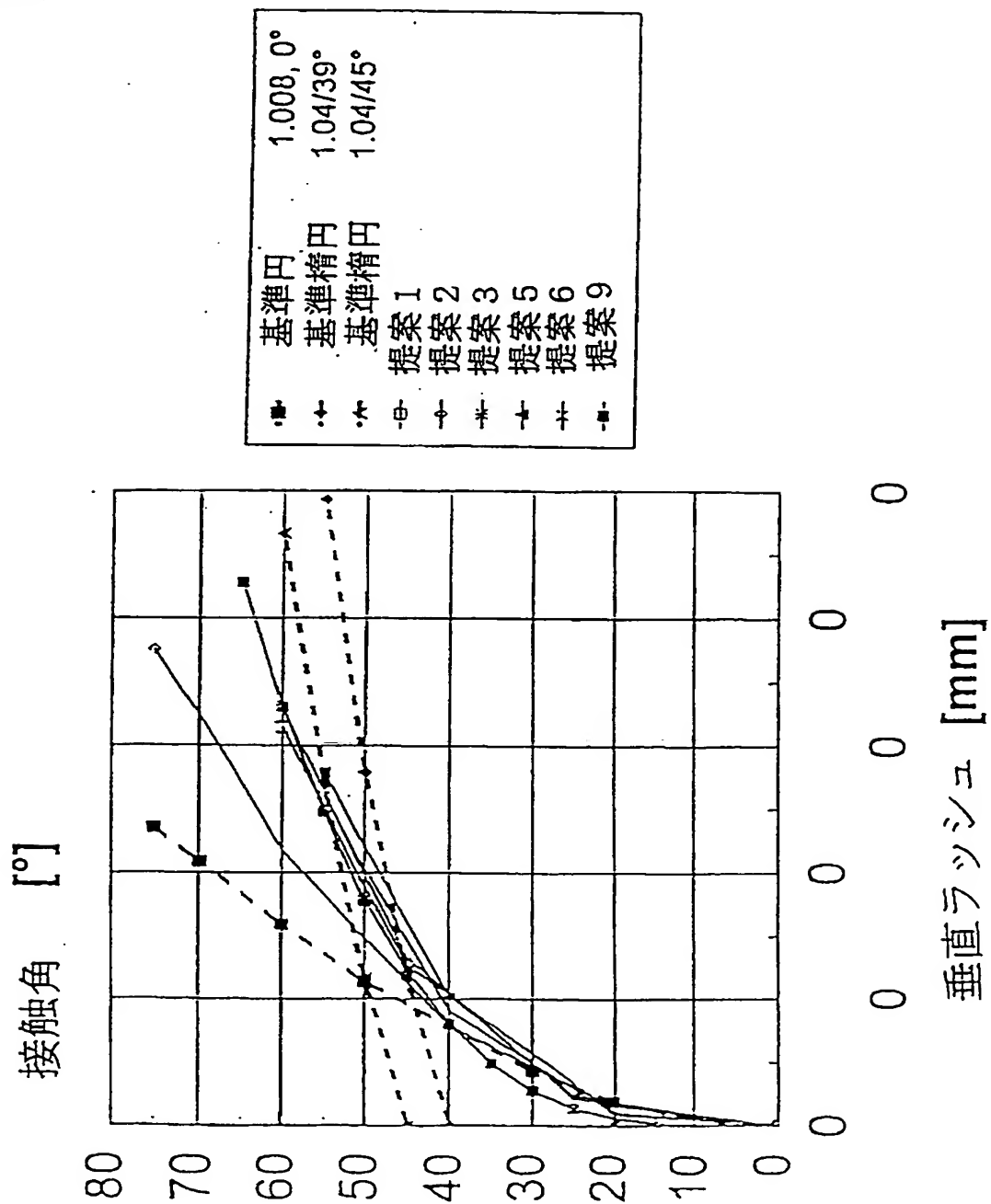
【図3】



【図4】



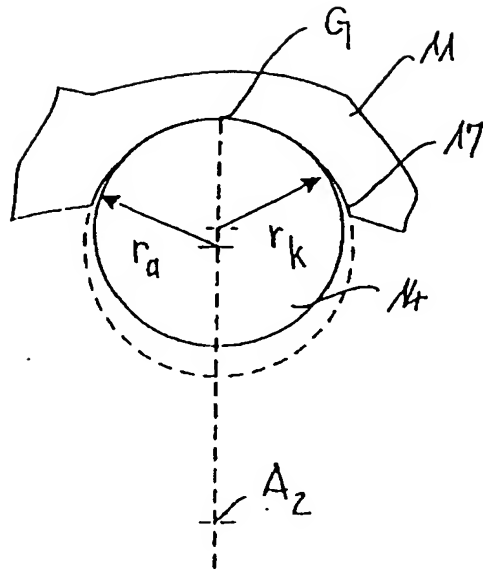
【図6】



【図7】

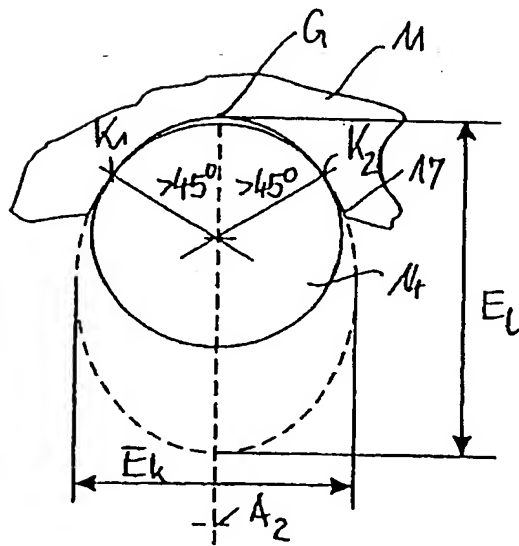
提案	楕円半径A	楕円半径B	A/R ボール	B/R ボール	A/B
1	8.1284	8.0421	1.0241	1.0132	1.0107
2	8.0496	8.0165	1.0141	1.0100	1.0041
3	8.1375	8.0472	1.0252	1.0138	1.0112
5	8.1587	8.0594	1.0279	1.0154	1.0123
6	8.1512	8.0502	1.0269	1.0142	1.0125
9	8.1504	8.0438	1.0268	1.0134	1.0133
39°/1.04	8.6205	8.1913	1.0860	1.0320	1.0524
45°/1.04	8.4320	8.1012	1.0623	1.0206	1.0408

【図 8 a】



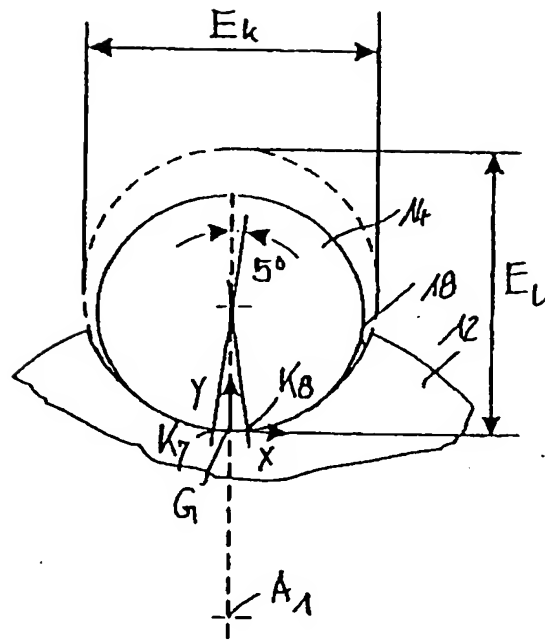
a)

【図 8 b】



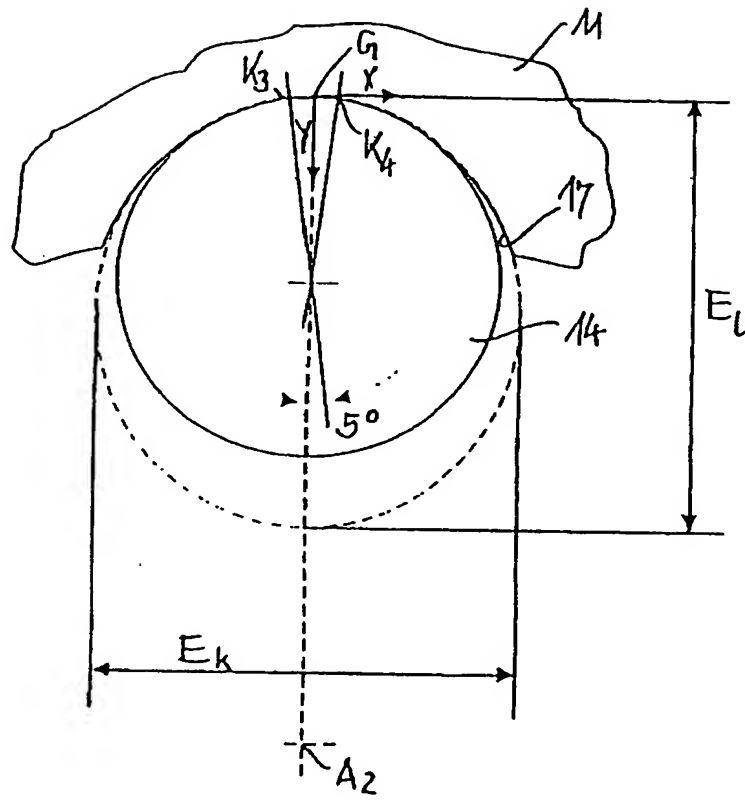
b)

【図 9 c】



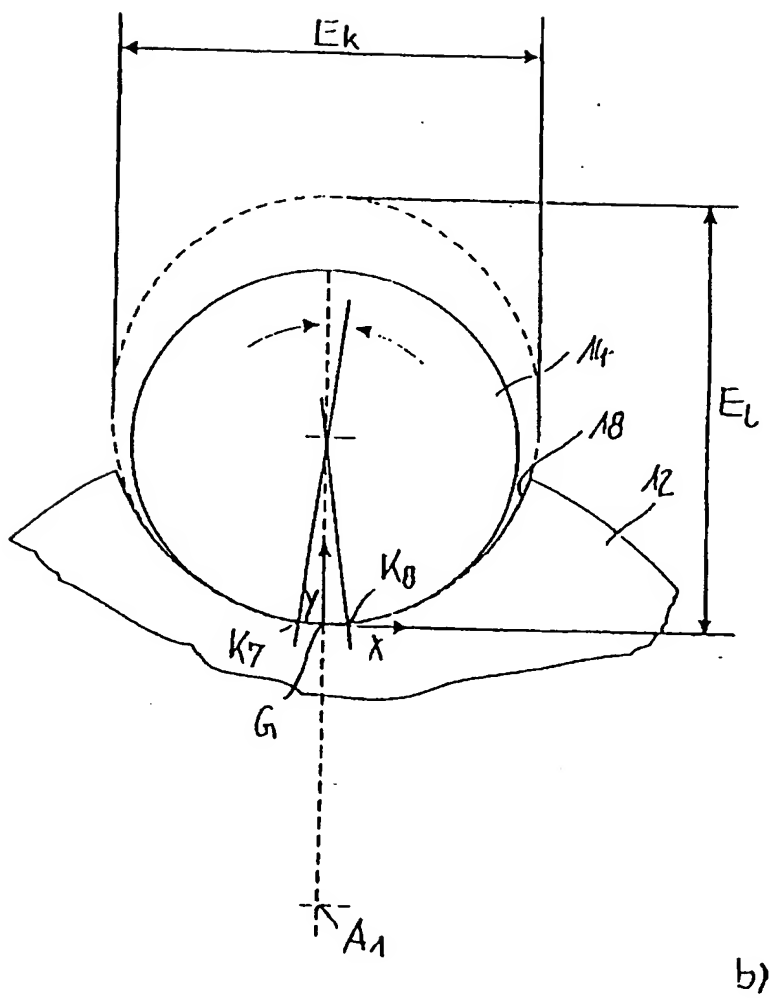
c)

【図10a】



a)

【図10b】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		Intern. Appl. Application No. PCT/EP 00/08229
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F16D3/223		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 331 570 A (GKN AUTOMOTIVE AG ; GKN HARDY SPICER LIMITED (GB)) 26 May 1999 (1999-05-26) page 5, line 7 - page 6, line 16 figures 1-2C	1
A	DE 196 33 216 C (GKN AUTOMOTIVE AG) 2 January 1998 (1998-01-02) the whole document	1
A	DE 44 43 093 C (GKN AUTOMOTIVE AG) 4 January 1996 (1996-01-04) page 3, line 51 - page 4, line 4 figures 1,2,5A,5B page 5, line 27 - line 40	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 November 2000		Date of mailing of the international search report 27/11/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-3010		Authorized officer Vermander, W

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Appl. No.

PCT/EP 00/08229

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2331570	A	26-05-1999	NONE	
DE 19633216	C	02-01-1998	NONE	
DE 4443093	C	04-01-1996	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY

【要約の続き】

定でない、その長さにわたって同一のままである断面を有している。前記断面は、継ぎ手がトルクによって影響を及ぼされないとき、軌道の基部から測定された、 5° より大きいかまたは等しい範囲内で、各ボールとボール軌道との間で接触を許容する。